

# Uso de OGMs, impacto en la alimentación y en la seguridad ecológica

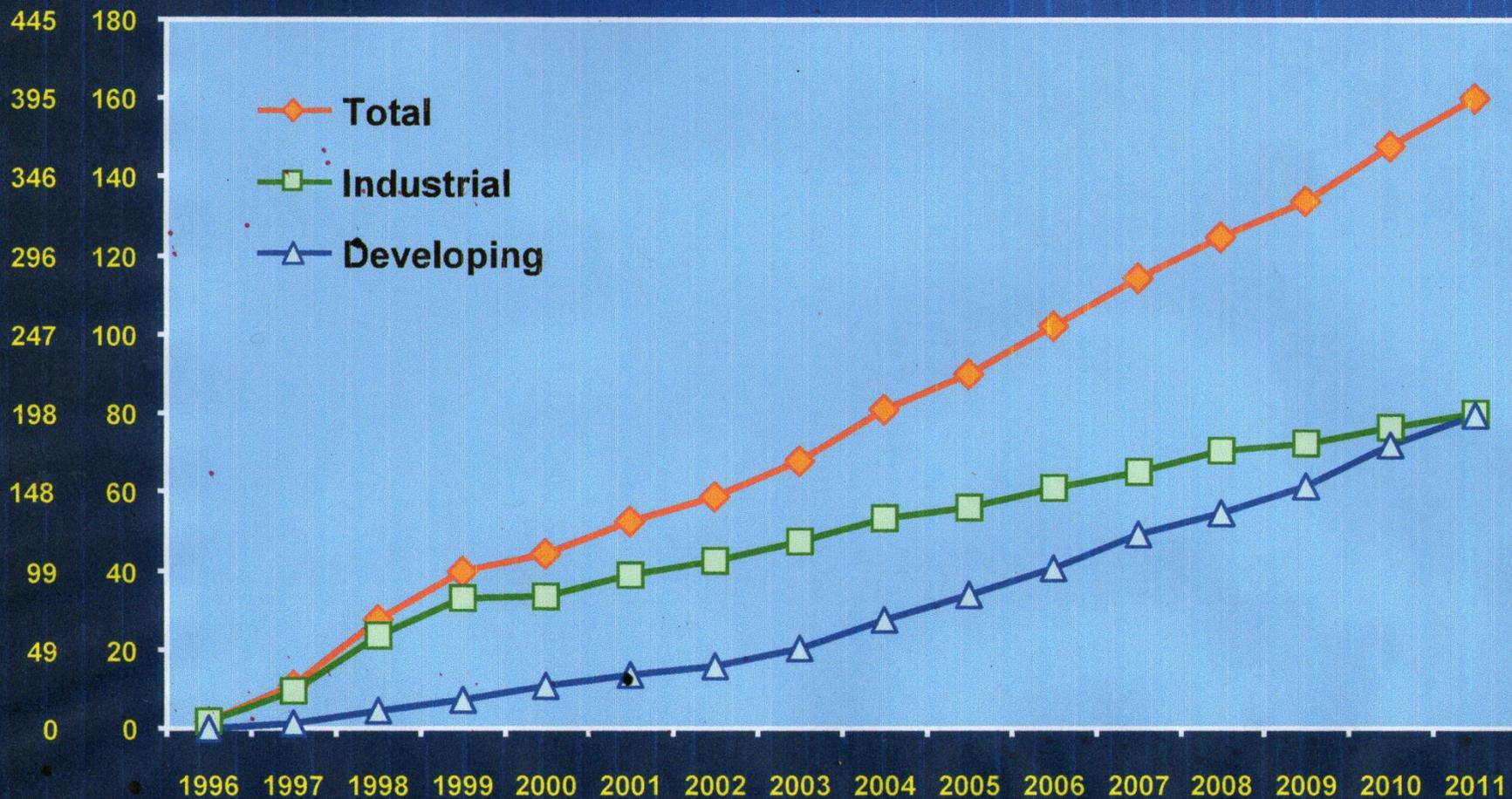
- Dra. Yolanda Cristina Massieu Trigo
- Área de investigación Impactos Sociales de la Biotecnología -UAM Azcapotzalco
- Depto. de Relaciones Sociales, Posgrado en Desarrollo Rural, UAM-Xochimilco
- [yola\\_massieu@hotmail.com](mailto:yola_massieu@hotmail.com)



# Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2011: Industrial and Developing Countries (M Has, M Acres)



M Acres



Source: Clive James, 2012

**Table 1. Global Area of Biotech Crops in 2009: by Country (Million Hectares)**

Rank	Country	Area (million hectares)	Biotech Crops
1*	USA*	64.0	Soybean, maize, cotton, canola, squash, papaya, alfalfa, sugarbeet
2*	Brazil*	21.4	Soybean, maize, cotton
3*	Argentina*	21.3	Soybean, maize, cotton
4*	India*	8.4	Cotton
5*	Canada*	8.2	Canola, maize, soybean, sugarbeet
6*	China*	3.7	Cotton, tomato, poplar, papaya, sweet pepper
7*	Paraguay*	2.2	Soybean
8*	South Africa*	2.1	Maize, soybean, cotton
9*	Uruguay*	0.8	Soybean, maize
10*	Bolivia*	0.8	Soybean
11*	Philippines*	0.5	Maize
12*	Australia*	0.2	Cotton, canola
13*	Burkina Faso*	0.1	Cotton
14*	Spain*	0.1	Maize
15*	Mexico*	0.1	Cotton, soybean
16	Chile	<0.1	Maize, soybean, canola
17	Colombia	<0.1	Cotton
18	Honduras	<0.1	Maize
19	Czech Republic	<0.1	Maize
20	Portugal	<0.1	Maize
21	Romania	<0.1	Maize
22	Poland	<0.1	Maize
23	Costa Rica	<0.1	Cotton, soybean
24	Egypt	<0.1	Maize
25	Slovakia	<0.1	Maize

\* 15 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops

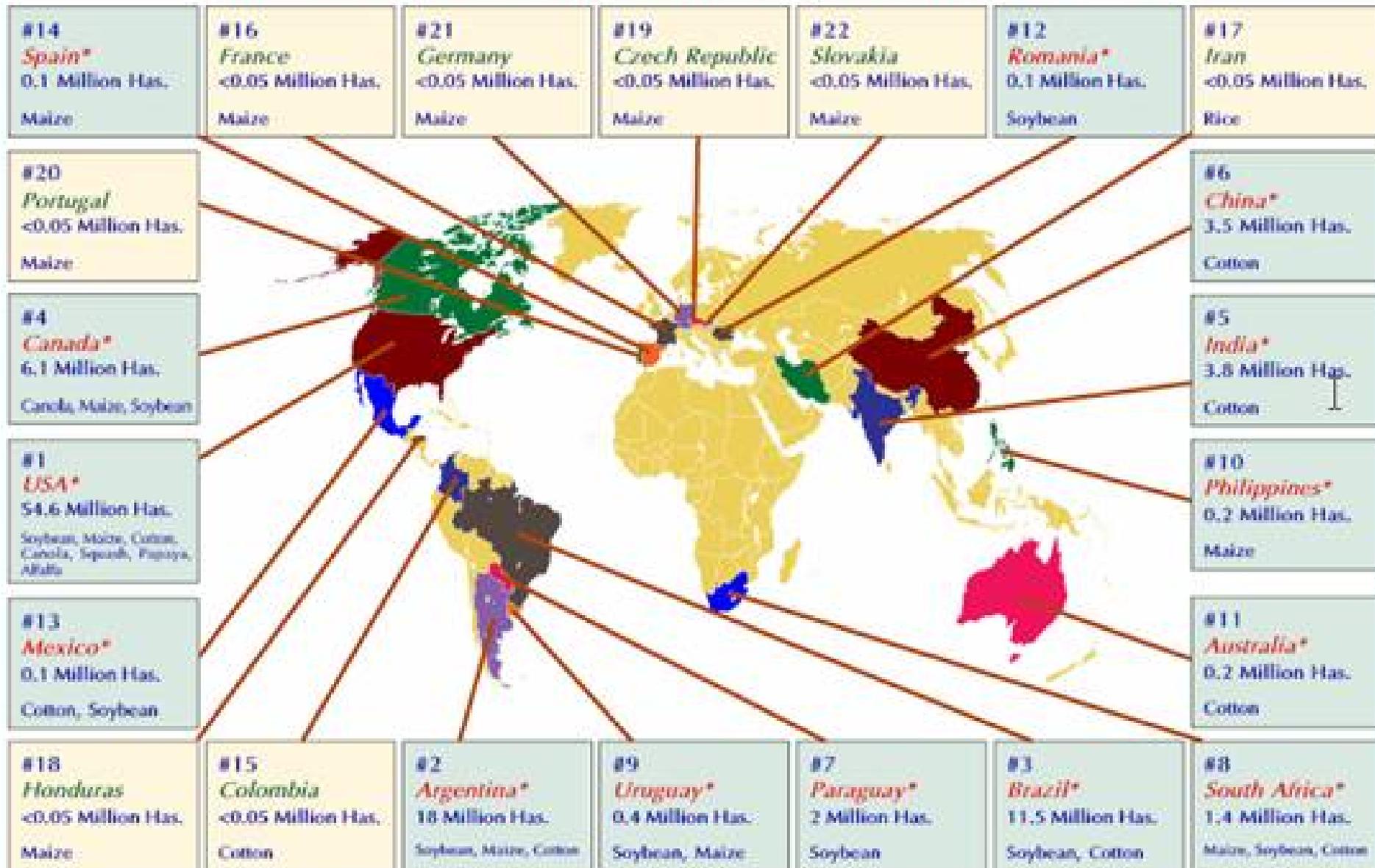
Source: Clive James, 2009.

**Table 1. Global Area of Biotech Crops in 2010: by Country (Million Hectares)**

Rank	Country	Area (million hectares)	Biotech Crops
1	USA*	66.8	Maize, soybean, cotton, canola, sugarbeet, alfalfa, papaya, squash
2	Brazil*	25.4	Soybean, maize, cotton
3	Argentina*	22.9	Soybean, maize, cotton
4	India*	9.4	Cotton
5	Canada*	8.8	Canola, maize, soybean, sugarbeet
6	China*	3.5	Cotton, papaya, poplar, tomato, sweet pepper
7	Paraguay*	2.6	Soybean
8	Pakistan *	2.4	Cotton
9	South Africa*	2.2	Maize, soybean, cotton
10	Uruguay*	1.1	Soybean, maize
11	Bolivia*	0.9	Soybean
12	Australia*	0.7	Cotton, canola
13	Philippines*	0.5	Maize
14	Myanmar*	0.3	Cotton
15	Burkina Faso*	0.3	Cotton
16	Spain*	0.1	Maize
17	Mexico*	0.1	Cotton, soybean
18	Colombia	<0.1	Cotton
19	Chile	<0.1	Maize, soybean, canola
20	Honduras	<0.1	Maize
21	Portugal	<0.1	Maize
22	Czech Republic	<0.1	Maize, potato
23	Poland	<0.1	Maize
24	Egypt	<0.1	Maize
25	Slovakia	<0.1	Maize
26	Costa Rica	<0.1	Cotton, soybean
27	Romania	<0.1	Maize
28	Sweden	<0.1	Potato
29	Germany	<0.1	Potato
<b>Total</b>		<b>148.0</b>	

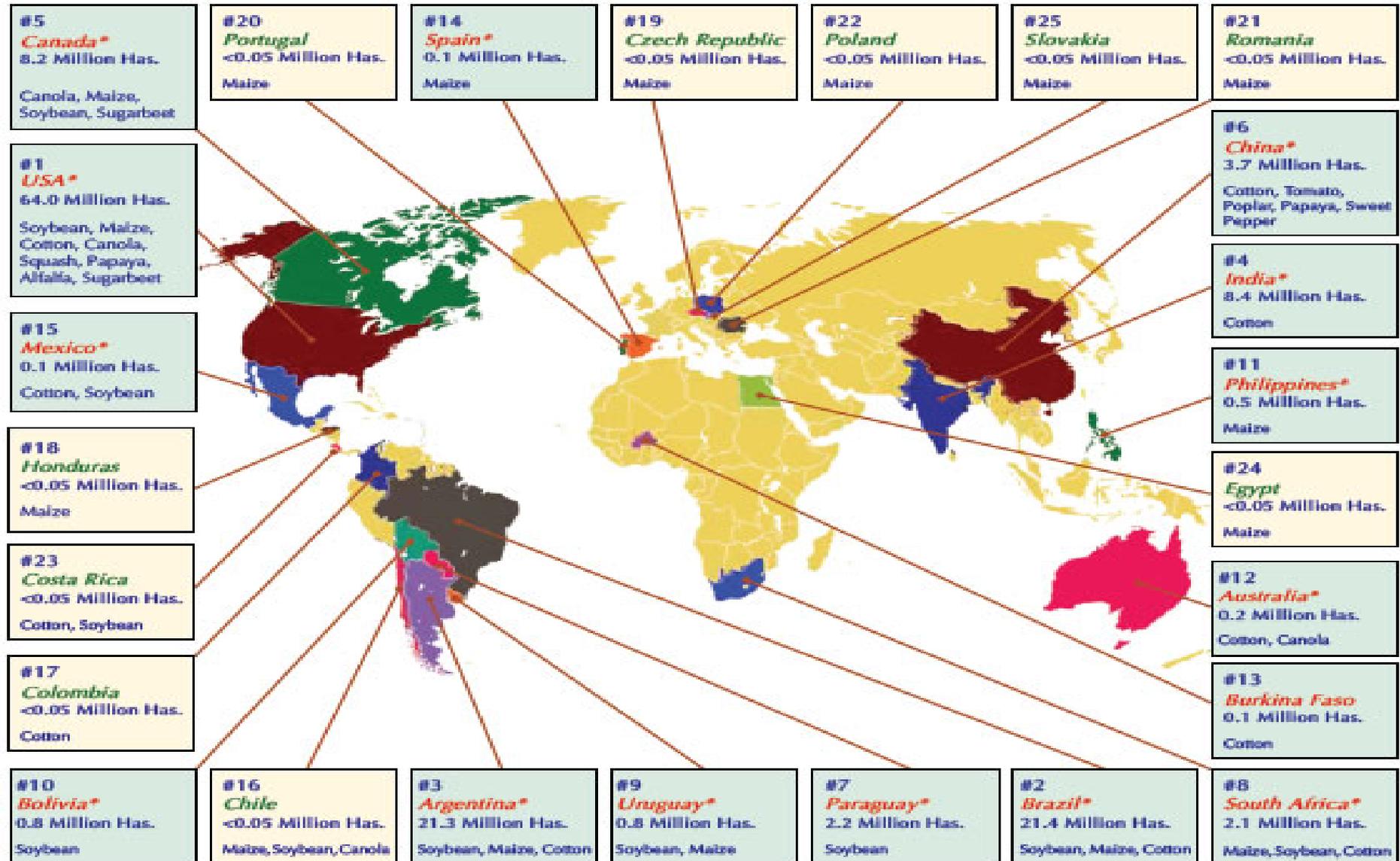
\* 17 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops

# Biotech Crop Countries and Mega-Countries\*, 2006



\* 14 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops.

# Biotech Crop Countries and Mega-Countries\*, 2009

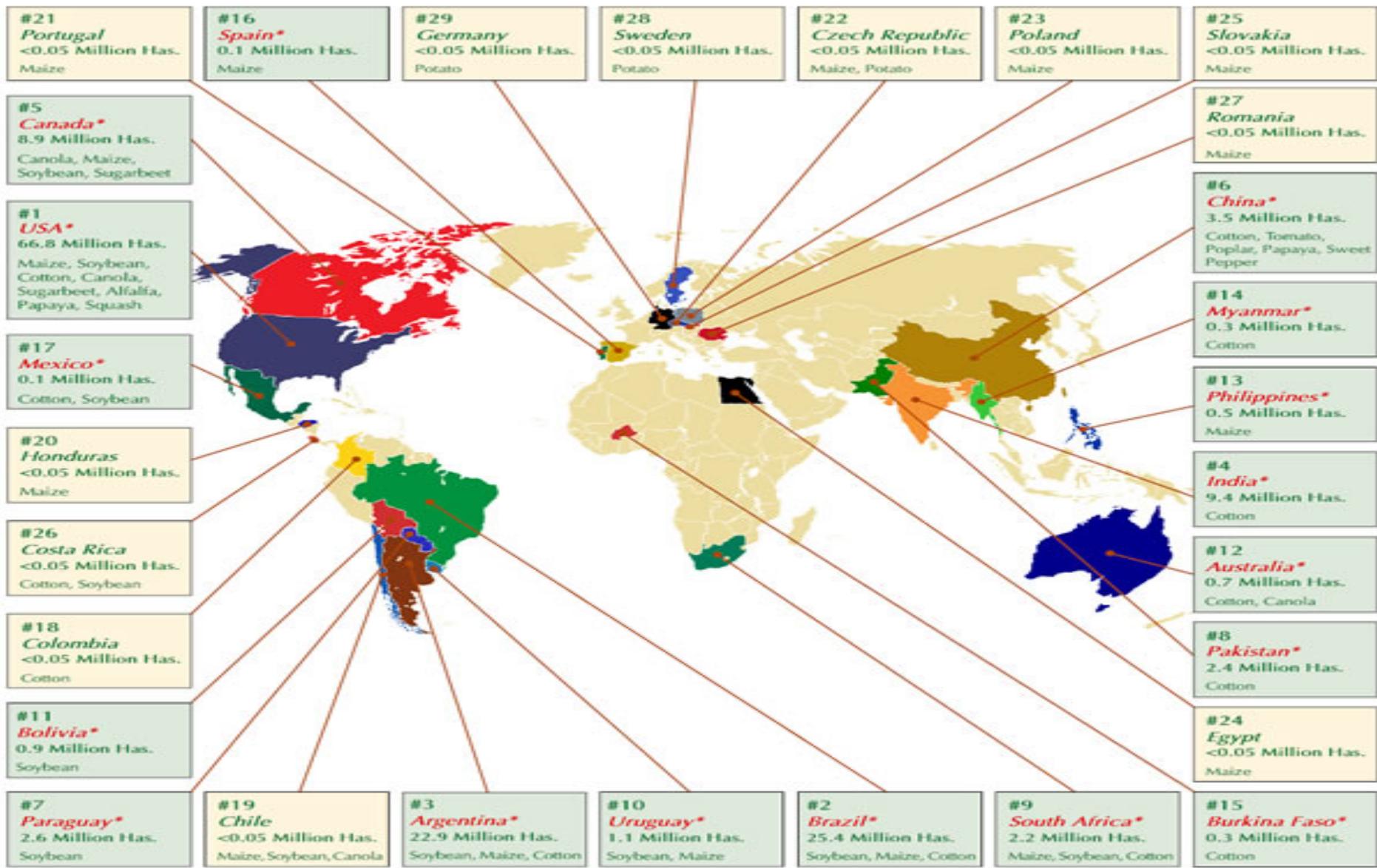


\* 15 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops.

Source: Clive James, 2009.

Figure 1. Global Map of Biotech Crop Countries and Mega-Countries in 2009

# Biotech Crop Countries and Mega-Countries\*, 2010



\* 17 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops.

Source: Clive James, 2010.

Figure 1. Global Map of Biotech Crop Countries and Mega-Countries in 2010

## Regulaciones internacionales y legislación nacional referente a cultivos y alimentos transgénicos

- Convenio de la Diversidad Biológica ('92)
- Protocolo de Cartagena ('03)
- Tratado Internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura ('01)
- Protocolo de Nagoya (11)
- Ley de Variedades Vegetales ('96)
- Ley de Bioseguridad ('05)
- Ley de Semillas ('06)
- Ley de acceso a recursos fitogenéticos (proyecto)
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable ('06)

# CENTROS VAVILOV DE BIODIVERSIDAD MUNDIAL

REGIÓN	CULTIVOS DE ORIGEN
América Central	Maíz, poroto común, boniato
Andes	Papas, poroto lima, maní
Sur de Brasil, Paraguay	Mandioca
Mediterráneo	Avena, colza
Suroeste Asiático	Centeno, cebada, trigo, arvejas
Abisinia	Cebada, sorgo, mijo
Asia central	Trigo
Indo-Burma	Arroz, trigo enano
Sudeste Asiático	Banana, caña de azúcar, ñame, arroz
China	Mijo cola de zorro, soya, arroz

## VARIEDADES SEMBRADAS EN LA ANTIGÜEDAD DE ALGUNOS CULTIVOS ALIMENTARIOS

Cultivo	País de origen	Número de variedades que se llegaron a sembrar en tiempos antiguos	Variedades actuales
Trigo	China	10,000	1,000 (1970)
<b>Maíz</b>	México	Miles	20% en 1970 del total que se sembraba en los '30
Manzanas	EUA	7,000	1,000
Arroz	Filipinas	Miles	98% del area sembrada con arroz son solo dos variedades de la Revolución Verde

# AGROBIODIVERSIDAD

-Por más de 10,000 años los agricultores han trabajado con la naturaleza para desarrollar miles de variedades de cultivos que se adecúen a diversos climas y culturas

-Los agricultores hindúes han adaptado miles de variedades de arroz, los andinos más de 3,000 variedades de papas, en Papua-Nueva Guinea se cultivan mas de 5,000 variedades de papas dulces (Shiva,2000)

-En México llegaron a existir miles de variedades de maíces criollos. Del total que se cultivaban en la década de los treinta del siglo XX, queda el 20% (GRAIN, 1996)

-De las 250,000 a 300,000 especies de plantas vivas actualmente, por lo menos de 10,000 a 50,000 son comestibles. Siete mil especies han sido desarrolladas por la agricultura y usadas para alimento. Sólo 30 especies componen el 90% del consumo calórico del mundo y sólo 4 especies: arroz, maíz, trigo y soya, proveen la mayoría de las calorías y proteínas

# AGROBIODIVERSIDAD EN LA AGRICULTURA CAMPESINA

- Los campesinos indígenas de Chiapas son caracterizados como no productivos porque rinden alrededor de dos toneladas por hectárea de maíz. Sin embargo, la producción de alimentos completa es de más de 20 toneladas por hectárea, si se consideran sus frijoles, calabacitas, verduras y árboles frutales
- En Java, los pequeños agricultores cultivan 607 plantas diferentes en los países de sus casas
- En el Africa subsahariana, las mujeres cultivan 120 diferentes plantas
- Un solo jardín hogareño en Tailandia tiene 230 especies
- Los jardines africanos tienen más de 60 especies de árboles
- Las familias rurales en el Congo comen hojas de más de 50 especies diferentes de árboles de sus parcelas (Shiva,2000)

- Una variedad turca de trigo proporcionó genes resistentes al hongo rayado de las variedades estadounidenses, contribución estimada en 50 millones de dólares anuales
- La variedad hindú que proveyó al sorgo de resistencia al escarabajo verde ha producido 12 millones de dólares anuales en beneficios
- Un gene de Etiopía protege a la avena estadounidense de la enfermedad del enano amarillo, permitiendo beneficios de 150 millones de dólares anuales
- La introducción de genes peruanos en el jitomate de EU, para inducir mayor contenido sólido, le ha dado a esta industria aumentos en sus ganancias por 5 millones de dólares anuales
- Las variedades de soya desarrolladas por la Universidad de Illinois en los noventa, usando germoplasma de Corea, le han ahorrado a la agricultura estadounidense entre 100 y 500 millones de dólares en el procesamiento anual de esta leguminosa (Kloppenborg, 1990)

# PROPIEDAD INTELECTUAL DE LOS RECURSOS GENÉTICOS Y BIOLÓGICOS

El concepto internacional sobre los derechos de propiedad intelectual de la biodiversidad ha cambiado en los últimos años: en los sesentas, fueron considerados patrimonio de la humanidad, lo cual quería decir que el acceso era gratuito. Desde los setentas y ochentas, muchos países cambiaron sus leyes para hacer posible otorgar patentes sobre organismos vivos. Cuando empezaron a aparecer los organismos genéticamente modificados, comenzaron otorgarse las primeras patentes.

En México existe un Ley Federal de Variedades Vegetales desde 1996 y la mayoría de las solicitudes para proteger plantas (279) se han hecho por compañías multinacionales, principalmente florícolas (SAGAR,1999)

# **CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA Y APROPIACIÓN DE LA AGRICULTURA**

**Las semillas tienen un triple carácter:**

**-como un cultivo**

**-para propagación**

**-para crear una nueva variedad de planta**

**La apropiación requiere eliminar las dos segundas (caso extremo: tecnología Terminator)**

Cultivos en México en los que hay o han habido repercusiones importantes de los transgénicos, estudiados por el área “Impactos sociales de la biotecnología”

- Jitomate
- Soya
- Algodón
- Papa
- Flor
- Maíz
- Papaya
- Ámbitos de los impactos y las respuestas sociales:
  - Regulación, Estado y política
  - Ecología política
  - Producción, alimentación y consumo
  - Empleo
  - Movimiento social
  - Ciencia y tecnología

# Diferencias entre Biotecnología y Revolución Verde

- Revolución Verde: Se da sólo en la agricultura, transforma cultivos alimentarios y patrón tecnológico a nivel mundial, sin necesidad de regulación ni DPI
- Biotecnología: Mayor percepción de riesgo, con aplicaciones en agricultura, medicina, minería, industria alimentaria, ambiental y petrolífera. Necesidad de regulación y presencia de DPI



- Revolución Verde: Inversión pública e intervención gubernamental
- Biotecnología: Carácter empresarial-privado, monopolio y grandes corporaciones

## Biotecnología: Control corporativo. Las 10 principales compañías mundiales de semillas

Compañía y país de origen	Ventas de semillas (millones USD, 2007)	% del mercado de semillas patentadas
Monsanto (EU)	\$4,964	23
DuPont (EU)	\$3,300	15
Syngenta (Suiza)	\$2,018	9
Groupe Limagrain (Francia)	\$1,226	6
Land O'Lakes (EU)	\$917	4
KWS AG (Alemania)	\$702	3
Bayer Crop Science (Alemania)	\$524	2
Sakata (Japón)	\$396	<2
DLF-Trifolium (Dinamarca)	\$391	<2
Takii (Japón)	\$347	<2
<b>TOTAL</b>	<b>\$14,785</b>	<b>67%</b>

# Discusión acerca del alcance de la transformación que provocaría la agro-biotecnología en los años 80 y 90

Se discutía sobre si la biotecnología agrícola transformaría de raíz la producción agrícola y alimentaria, como sucedió con la Revolución Verde

Posiciones que lo negaban, por ser la agricultura una rama secundaria de la economía (Buttel)

Análisis que generalizaba, como si se tratara de una tecnología homogénea (Restrepo)

Discusión que ubicaba a la biotecnología como parte de conjunto de tecnologías de la 3ª RCT (Ominami), planteamiento teórico del paradigma tecno-económico (Pérez)

No había aún productos comerciales suficientes, se habla de potencialidades

Se hablaba de beneficios para los consumidores, los productores agrícolas y el medio ambiente

Prometía resolver el problema del hambre (al igual que la RV)

# Debate en el S.XXI



- Para 2005, es claro que la agricultura transgénica no ha transformado radicalmente la producción de alimentos, como si lo hizo la Revolución Verde
- Existen básicamente dos transformaciones en el mercado (resistencia a herbicidas, a insectos y a virus), en cuatro cultivos: maíz, soya, algodón, canola y papaya
- Un grupo limitado de países los siembran masivamente (EUA, Canadá, Argentina, Brasil, India, China con más de 5 millones hectáreas)

El maíz en los mitos prehispánicos: eje de la matriz cultural mesoamericana (Bonfil Batalla)

Quetzalcóatl, señor de Tula, dios sabio y bondadoso, ayudó a los hombres a encontrar el maíz para su sustento

En las versiones aztecas de la creación, investigadas y escritas por Alfonso Caso (La religión de los aztecas y Pueblo del Sol), las plantas que se van citando como alimento de la humanidad van gradualmente pareciéndose al ideal de alimentación del indio mesoamericano: el maíz. La última planta que aparece en estas versiones, el cencocopi, es el tecocentli (hoy llamado teocintle), antepasado silvestre del maíz

Chicomecóatl, la más importante de las deidades aztecas de la vegetación o “diosa de los mantenimientos”, se llama también “7 mazorcas de maíz”

- Además, cada una de las plantas importantes para los aztecas fue convertida en un dios. El maíz, la más importante de todas, tenía una serie de dioses que lo representaban, por ejemplo: **Centéotl**, que literalmente quiere decir: centli: maíz y téotl, dios; **Xipe Tótec**, dios mexicana del maíz y la guerra. La semilla se concibe como una mujer que va representando, en sus diversas edades, el desarrollo de la mazorca. **Xilonen** es mazorca tierna o jilote, **Ilamatecuhtli** es “la señora de la falda vieja”, mazorca seca, cubierta ya por hojas secas y arrugadas

# Xilonen, mazorca tierna o jilote

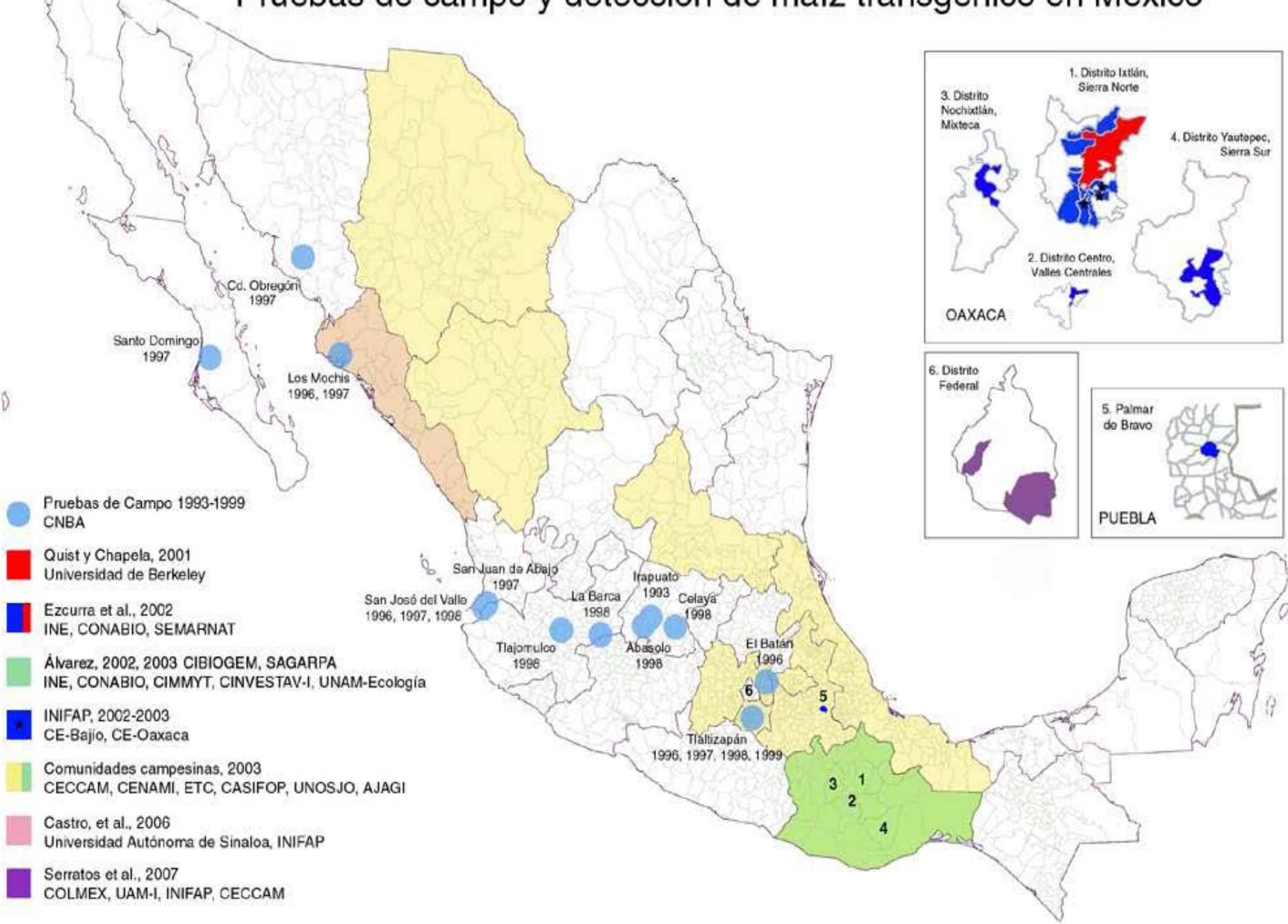


México, como centro de origen del maíz, el mayor consumidor del mundo y el país para el que el maíz representa una parte importante de su cultura, tiene un número significativo de razas de maíz, tanto en bancos de germoplasma como en cultivo. Algunas de estas razas datan del periodo precolombino. En 1951 Wellhausen encontró 25 razas bien definidas, en 1970 Hernández y Alanís agregaron 5 razas más, en 1991 Ortega et al encontraron 41, y Sánchez et al hallaron 59 en 2000 (Ortega Paczka, 2007).

# **Hipótesis sobre la fuente de contaminación transgénica del maíz mexicano**

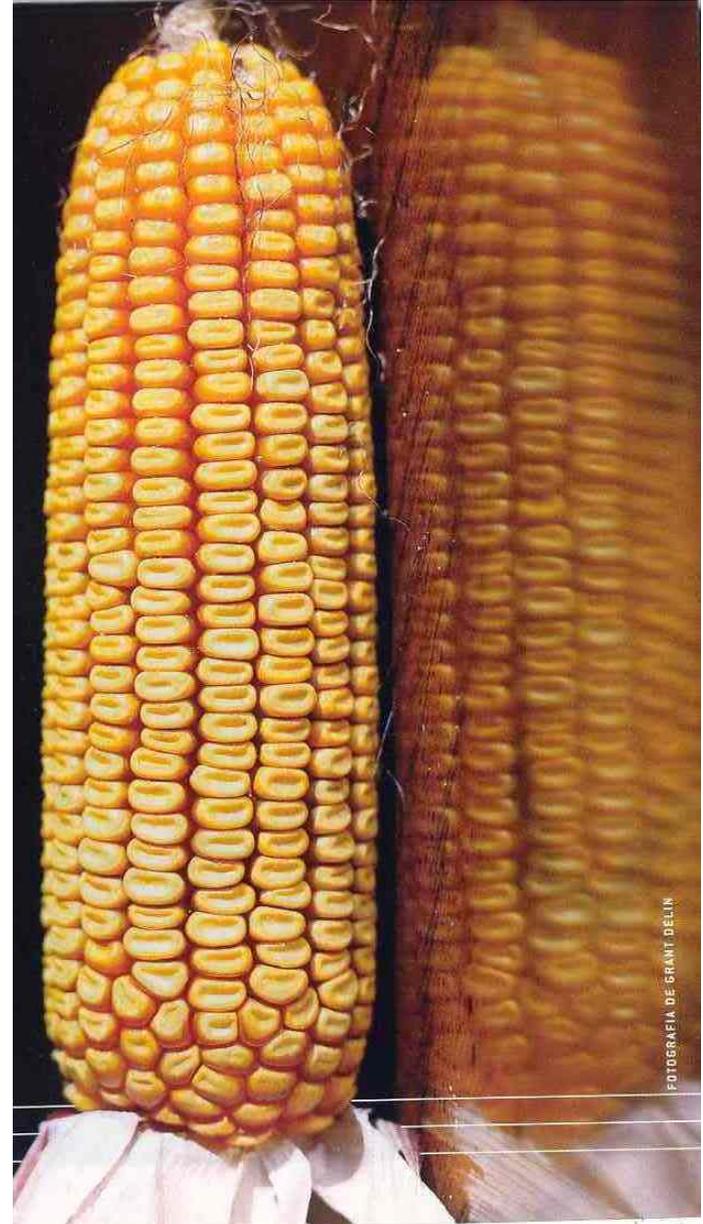
- Trabajadores migratorios
- Maíz importado y distribuido por DICONSA
- Flujo génico por parcelas experimentales antes de la moratoria en 1999 (poco probable, ya que se impusieron estrictas medidas de bioseguridad)
- La moratoria establecida es sólo para la liberación al ambiente, no al consumo
- Pruebas recientes muestran mayor contaminación

# Pruebas de campo y detección de maíz transgénico en México



# CONTAMINACIÓN CON MAÍZ TRANSGÉNICO EN MÉXICO

- -A principios de 2001 un grupo de investigadores de la Universidad de California en Berkeley, bajo la dirección del Dr. Ignacio Chapela, en colaboración con técnicos de la Unión Zapoteco-Chinanteca, detectaron presencia de contaminación transgénica en la Sierra Norte de Oaxaca
- -Mayo de 2001: Comunicación del Dr. Ignacio Chapela a funcionarios del INE y CONABIO
- -A raíz de dicha denuncia personal, el INE y la CONABIO, con la colaboración de campesinos, realizaron muestreos en localidades de Puebla y Oaxaca, con la finalidad de comprobar estos resultados



# Eventos recientes concernientes a la introducción de maíz transgénico en México I

- El reporte de la CCA publicado en 2004, que recomienda no introducir maíz transgénico en México y hacer más investigación sobre diversidad genética y flujo de transgenes
- La Ley de Bioseguridad, aprobada en el congreso en 2006 con muchas contradicciones
- El Manifiesto publicado el 17 de septiembre de 2006 para proteger y defender el maíz, firmado por investigadores y ONGs



# Eventos recientes concernientes a la introducción de maíz transgénico en México II



- El convenio firmado por Monsanto y CNC en 2007 para investigar la diversidad genética del maíz
- Campaña “Sin Maíz no hay país”, 2008 a la fecha
- Proyecto Maestro de Maíces Mexicanos(2008 a la fecha)
- Red Mexicana de Monitoreo (2009)
- Autorización de 24 pruebas de maíz transgénico Bt y resistente a herbicidas para las transnacionales en campos del INIFAP
- Proyecto de Maíces mexicanos Monsanto-CNC-Gob. de Puebla-UAAN
- Experiencias institucionales de monitoreo
- Autorización de 81 pruebas de campo en 2011

# Eventos recientes concernientes a la introducción de maíz transgénico en México III



- Aprobación de la Ley Agrícola de Fomento y Protección al Maíz como Patrimonio Originario, en Diversificación Constante y Alimentario para el Estado de Tlaxcala. Impulsada por el Grupo Vicente Guerrero
- Aprobación de ley semejante en Michoacán, pero no a iniciativa de grupos campesinos
- Polémica CECCAM-ETC vs Grupo Vicente Guerrero, AMER, PIDASA, Jornada del Campo respecto a la Ley
- Presión constante y creciente para liberar siembra de maíz transgénico ante crisis alimentaria

## Repercusiones sobre la apicultura

- En 2012 rechazo de Alemania a exportaciones de miel orgánica del sureste de México, por estar contaminada con polen procedente de soya transgénica: nueva dimensión de la contaminación transgénica y la bioseguridad



## Los agrocombustibles: un nuevo elemento de análisis

- En 2006 EUA utilizó el 20% de su producción total de maíz (48 millones de toneladas, más del doble de la producción mexicana) para elaborar casi 19 millones de litros de etanol.
- Probablemente se esté usando maíz transgénico, a futuro variedades transgénicas especializadas
- El efecto inmediato en México fue el encarecimiento del maíz y la tortilla a comienzos de 2007
- En el futuro inmediato EU utilizará más maíz para producir etanol y los países que dependen alimentariamente, como México, de sus exportaciones tendrán fuertes repercusiones
- Panorama de encarecimiento de los alimentos a nivel mundial



- Polémica en torno a la pertinencia del uso del maíz, un cultivo alimentario, para producir combustible
- En México ya hay fábricas de etanol a partir de maíz para exportar a EU, con subsidio del gobierno
- En Brasil se elabora de caña de azúcar. Hay críticas a esta producción por utilización de trabajo esclavo

# Nuevo contexto rural mexicano: violencia e influencia regional creciente del crimen organizado, migración, vacío de autoridad

- Amenaza no sólo a la autosuficiencia alimentaria, la biodiversidad y la existencia campesina, sino a la sociedad rural y urbana en general
- Casos Cherán y Policía Comunitaria en Guerrero: defensa y resistencia desde abajo
- Destrucción de la economía local: pueblos vacíos, 3000 ranchos ganaderos en Tamaulipas abandonados
- Coyuntura político-electoral: ¿narco-Estado u organización civil?, papel de la organización rural



- Ante crisis sistémica mundial: ¿posibilidad para las economías locales y los campesinos?
- ¿Revaloración de la soberanía alimentaria y la pequeña producción campesina diversificada?